# FHC™ -Ⅲc型低NOxバーナ

## FHC™ -Ⅲc LOW NOx BURNER

低NOx、バリアブルフレーム、ハイターンダウン、高温予熱空気の利用……
鉄鋼炉のいかなる要求にも応えられるよう、数々の特性を有しているのが、この*FHC*™型低NOxバーナです。
我が国はもとより海外の新鋭鉄鋼加熱炉に10000本以上も採用された*FHC*™型低NOxバーナは鉄鋼用バーナの代表機種となっています。

Low NOx, variable flame, high turn-down, use of preheated air･･･.
The *FHC*™-Ⅲc low NOx burner offers various porperties to meet all the requirements of steel mill furnace application.
More than 10000 *FHC*™ burners have been employed in the modern reheating furnaces enjoying great popularity abroad as well as in Japan.

## 特　長
## FEATURES

### 1. 低NOx、低騒音
理想的な2段燃焼方式により、サーマルNOxおよびフュエルNOxを極めて低い値に抑えます。また、燃焼音が静かです。

### 2. バリアブルフレーム特性
火炎形状調節用ロータリーバルブにより、運転中でも火炎長さを自由に調節できます。したがって炉の形状や操業条件に合わせた最適な炉内温度分布が得られます。

### 3. 均一加熱に適したヒートフラックス（熱流束）
フラットなヒートフラックス特性を持っていますので、火炎形状を変更しても均一な温度分布が得られます。

### 4. 低空気比特性
20％～100％のバーナ燃焼範囲において、1.05の低空気比特性を実現しています。

### 5. 広い調節範囲
10:1以上の広いターンダウン比を持ち、幅広い炉操業に対応できます。

**1. Low NOx and low noise**
An ideal two-stage combustion system reduces the generation of thermal NOx and fuel NOx to a very low level. Its combustion noise level is low.

**2. Variable flame**
Even during operation, the flame length can be freely adjusted by the flame pattern regulating valve to provide optimal temperature distribution in the furnace according to furnace geometry and operating conditions.

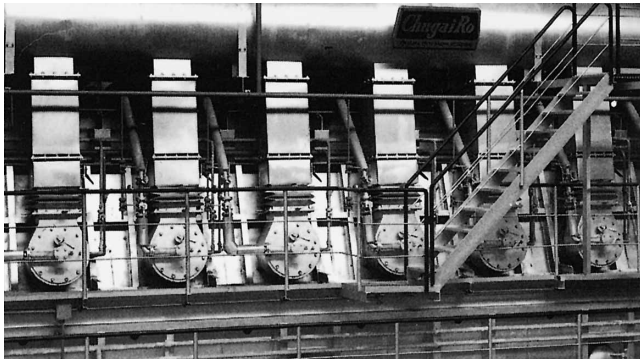
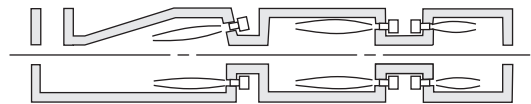
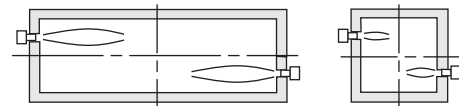
**3. Heat flux suited for homogeneous heating**
The flat curve in the heat flux characteristics allows a homogeneous heat distribution even if the flame pattern is changed.

**4. Low excess air combustion**
The low excess air ratio of 1.05 is attained in the firing range of 20 to 100%.

**5. Wide turn-down range**
The turn-down ratio greater than 10:1 is attained for a wide variety of furnace application.

## 用　途
## APPLICATIONS

鉄鋼加熱炉、熱処理炉、溶解炉、取鍋予熱乾燥装置、焼却炉、ボイラ、石油加熱炉など。

Reheating furnaces for steel mills, heat treating furnaces, melting furnaces, ladle preheating and drying equipment, incinerators, boilers, petroleum heating furnaces, etc.

## 型番記号説明
## DESIGNATION

FHC－Ⅲc H － 40 － G

| 記号 Symbol | 燃焼空気温度 Combustion air temperature |
|---|---|
| — | 450℃以下 450℃ or lower |
| H | 451℃～700℃ |

| 記号 Symbol | バーナサイズ Burner size |
|---|---|
| 10<br>13<br>15<br>20<br>30<br>35<br>40<br>50<br>65<br>80 | 標準10種類 10 sizes as standards |

| 記号 Symbol | 燃焼方式 Fuel |
|---|---|
| ※1 G | ガス専焼 Gas |
| ※1 O | オイル専焼 Oil |
| ※2 D | ガス・オイル専焼 Dual fuel(oil/gas) |

注）※1. ガス焚きの場合にはガスの種類と供給圧力をご連絡ください。また、オイル焚きの場合にはオイルの種類をご連絡ください。
※2. ガス・オイル切替専焼バーナもご要望により製作いたします。

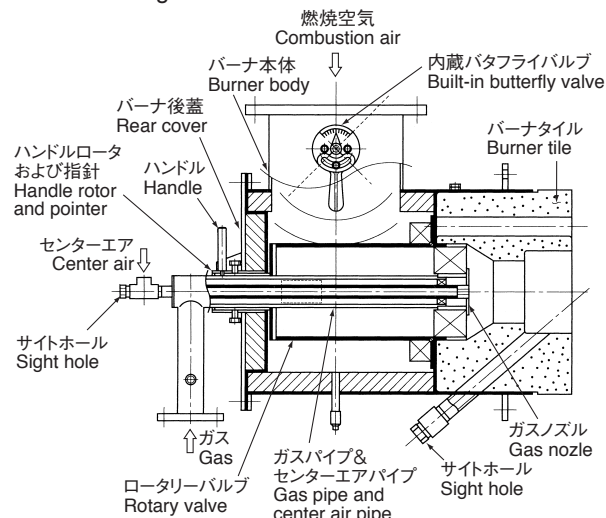
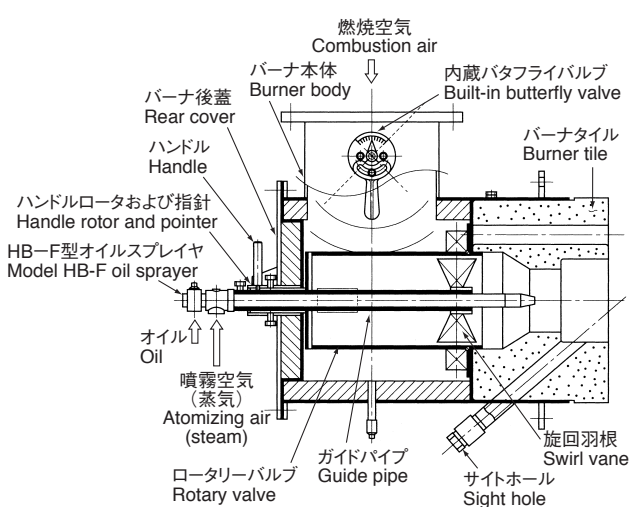
Note) 1. Please let us know the kind and supply pressure of the fuel gas to be used when ordering the gas burners or the kind of the fuel oil when ordering the oil burners.
2. Dual fuel (oil/gas) burners are available by request.

## 構造説明
## CONSTRUCTION

ハンドルを操作することにより、ロータリーバルブが回転し1次空気量と2次空気量の配分が調節されます。1次空気量が多いほど短炎に、少ないほど長炎になります。ガス焚きの場合にはガスノズルのセンターからセンターエアが供給されます。

The rotary valve is turned by operating the handle, whereby the division of the primary air and secondary air flows is controlled.
The larger the primary air flow, the shorter the flame, and vice versa. On the gas burner, center air is supplied from the center of the gas nozzle.

●FHC-Ⅲc-G型ガスバーナ
FHC-Ⅲc-G gas burner

燃焼空気 Combustion air
バーナ本体 Burner body
内蔵バタフライバルブ Built-in butterfly valve
バーナ後蓋 Rear cover
バーナタイル Burner tile
ハンドルロータおよび指針 Handle rotor and pointer
ハンドル Handle
センターエア Center air
サイトホール Sight hole
ガス Gas
ガスノズル Gas nozle
ガスパイプ&センターエアパイプ Gas pipe and center air pipe
サイトホール Sight hole
ロータリーバルブ Rotary valve

## 標準仕様
## STANDARD SPECIFICATIONS

（1kW＝860kcal/h）

| バーナ型番<br>Burner model | 燃焼空気温度別最大燃焼量　Maximum firing rate dependent upon combustion air temperature（kW） | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 20℃ | 150℃ | 300℃ | 450℃ | 600℃ | 700℃ |
| FHC-Ⅲc-10 | 1100 | 910 | 780 | 700 | 630 | 600 |
| FHC-Ⅲc-13 | 1460 | 1220 | 1040 | 930 | 850 | 800 |
| FHC-Ⅲc-15 | 1830 | 1520 | 1310 | 1160 | 1060 | 1000 |
| FHC-Ⅲc-20 | 2280 | 1900 | 1630 | 1450 | 1320 | 1250 |
| FHC-Ⅲc-30 | 2920 | 2430 | 2090 | 1860 | 1690 | 1600 |
| FHC-Ⅲc-35 | 3650 | 3040 | 2610 | 2330 | 2120 | 2000 |
| FHC-Ⅲc-40 | 4570 | 3800 | 3270 | 2910 | 2650 | 2510 |
| FHC-Ⅲc-50 | 5480 | 4560 | 3920 | 3490 | 3170 | 3010 |
| FHC-Ⅲc-65 | 7310 | 6080 | 5220 | 4650 | 4230 | 4010 |
| FHC-Ⅲc-80 | 9130 | 7600 | 6530 | 5810 | 5290 | 5010 |

注）1. ガス焚きの場合は、ガスおよびセンターエア供給圧力2.94kPa、ガスおよびセンターエア供給温度は30℃を基準とします。
2. オイル焚きの場合は、HB型スプレイヤ使用のためオイル供給圧力294kPaと高圧空気（蒸気）供給圧力294kPaが必要です。詳しくはHB型スプレイヤのカタログをご参照ください。
3. 上記燃焼量は燃焼空気圧力2.94kPaの場合を示します。燃焼空気圧力が2.94kPaと異なる場合は、下記係数で燃焼量を補正してください。
4. 各供給圧力はバーナ差圧を示します。
5. 燃焼量により、ガス接続管径が変更になることがあります。

Note) 1. For the gas burner, the standard fuel gas and center air supply pressure is 2.94kPa and the standard fuel gas and center air supply temperature is 30℃.
2. For the oil burner, the oil supply pressure and compressed air (steam) supply pressure should be 294kPa so that the model HB sprayer can be used. Refer to the model HB sprayer catalog for the detail.
3. The firing rates listed above are values at the combustion air pressure of 2.94kPa. If the combustion air pressure is lower or higher than 2.94kPa,correct the firing rate with the coefficient given below.
4. The combustion air pressure indicates the burner differential pressure.
5. The gas connection diamater is subject to change by the firing rate.

（1kPa＝102mmH₂O）

| 燃焼空気圧力　Combustion air pressure. (kPa) | 0.98 | 1.47 | 1.96 | 2.45 | 2.94 | 3.43 | 3.92 | 4.41 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 係数　Coefficient | 0.58 | 0.71 | 0.82 | 0.91 | 1.00 | 1.08 | 1.15 | 1.22 |

## 標準付属品
## STANDARD ACCESSORIES

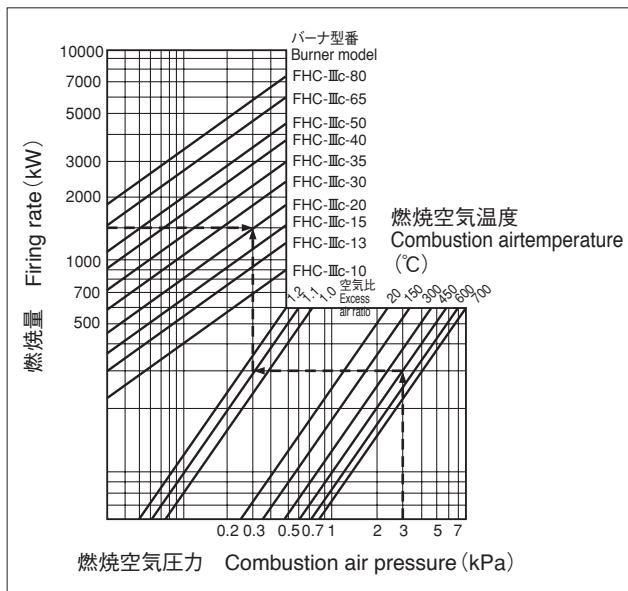
特にご指示のない場合には次のものが付属します。
The following accessories are supplied unless otherwise specified:

| | | |
|---|---|---|
| ガス焚きバーナ<br>Gas burner | 燃焼空気バタフライバルブ（バーナ内蔵）<br>Combustion air butterfly valve(built-in) | 各1<br>1 each |
| | サイトホール<br>Sight hole | |
| オイル焚きバーナ<br>Oil burner | 燃焼空気バタフライバルブ（バーナ内蔵）<br>Combustion air butterfly valve (built-in) | 各1<br>1 each |
| | HB型スプレイヤ<br>Model HB sprayer | |
| | サイトホール<br>Sight hole | |

## 特別付属品
## SPECIAL ACCESSORIES

別途ご指示ください。
Order as required

| | |
|---|---|
| ガス焚きバーナ<br>Gas burner | センターエア用バルブ<br>Valve for center air |
| | ガス遮断弁<br>Gas shutoff valve |
| オイル焚きバーナ<br>Oil burner | オイル遮断弁<br>Oil shutoff valve |
| | 高圧空気または蒸気遮断弁<br>Compressed air or steam shutoff valve |
| | オイルおよび高圧空気または蒸気調整用手動弁<br>Hand valve for controlling oil and compressed air or steam |
| | オイルおよび高圧空気または蒸気用フレキシブルチューブ<br>Flexible tube for oil and compressed air or steam |
| 共　通<br>Common to gas burner and oil burner | パイロットバーナ（MPN型）<br>Model MPN pilot burner |

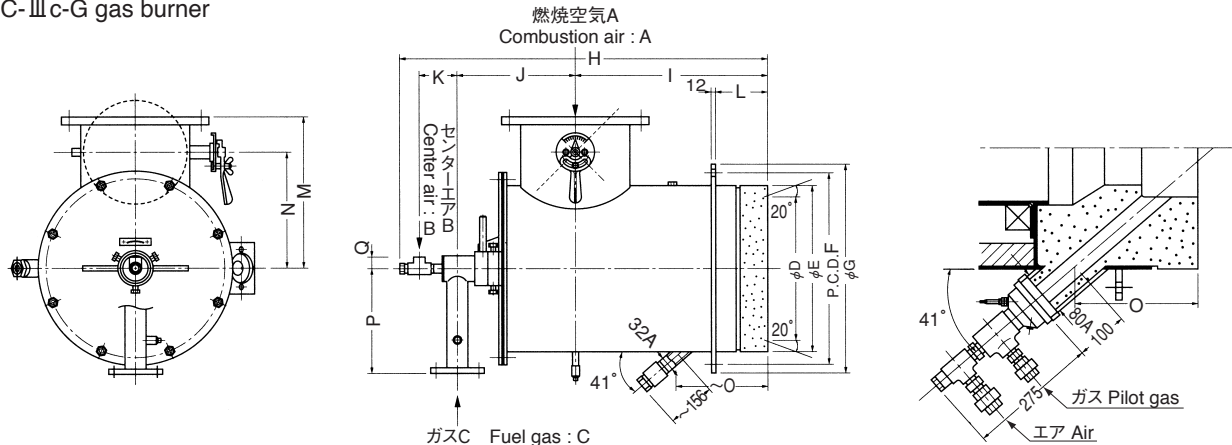
## 型番の選定
## SELECTION OF MODELS

燃焼空気圧力、燃焼空気温度、空気比、燃焼量からFHC-Ⅲc型低NOxバーナの型番を選定する場合は左図をご利用ください。

たとえば、
燃焼空気圧力：2.94kPa
燃焼空気温度：450℃
空　　気　　比：1.1
燃　　焼　　量：1450kW
のときFHC-Ⅲc-20型を選定します。

Refer to the diagram for the selection of a suitable model, considering the combustion air pressure, combustion air temperature, excess air ratio and firing rate.

**Example:**
Combustion air pressure：2.94kPa
Combustion air temperature：450℃
Excess air ratio：1.1
Firing rate：1450kW
Model FHC-Ⅲc-20 will be selected

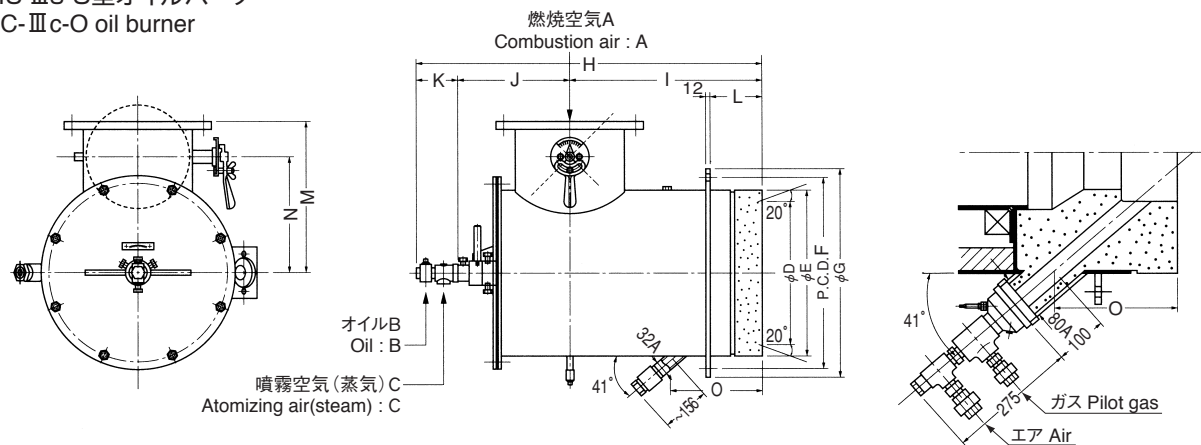
# 取付寸法
# MOUNTING DIMENSIONS

## ●FHC-Ⅲc-G型ガスバーナ
FHC-Ⅲc-G gas burner

（ガス焚きバーナの取付寸法）　Gas burner

| バーナ型番 Burner model | 燃焼容量 Firing rate | Pipe connection A | Pipe connection B | C K値 K value: 54.5~ | C K値 K value: 29.4~54.4 | C K値 K value: 20.9~29.3 | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FHC-Ⅲc-10-G | 698kW | 200A | Rc½ | 20A | 25A | 40A | 335 | 410 | 470 | 510 | 918 | 500 | 280 | 100 | 120 | 340 | 260 | 208 | 280 | 27 |
| FHC-Ⅲc-13-G | 930kW | 200A | Rc½ | 25A | 32A | 40A | 350 | 425 | 505 | 555 | 938 | 520 | 280 | 100 | 130 | 350 | 270 | 215 | 290 | 27 |
| FHC-Ⅲc-15-G | 1163kW | 250A | Rc¾ | 25A | 32A | 50A | 375 | 450 | 530 | 580 | 1018 | 540 | 310 | 110 | 140 | 380 | 290 | 225 | 300 | 32 |
| FHC-Ⅲc-20-G | 1453kW | 300A | Rc¾ | 32A | 40A | 50A | 400 | 480 | 560 | 610 | 1068 | 560 | 340 | 110 | 150 | 440 | 340 | 243 | 310 | 32 |
| FHC-Ⅲc-30-G | 1860kW | 300A | Rc1 | 32A | 40A | 65A | 445 | 515 | 595 | 645 | 1132 | 585 | 350 | 130 | 160 | 450 | 350 | 261 | 340 | 38 |
| FHC-Ⅲc-35-G | 2326kW | 350A | Rc1 | 40A | 50A | 80A | 485 | 555 | 635 | 685 | 1182 | 605 | 370 | 140 | 180 | 520 | 400 | 285 | 360 | 38 |
| FHC-Ⅲc-40-G | 2907kW | 400A | Rc1¼ | 40A | 50A | 80A | 510 | 595 | 675 | 725 | 1263 | 635 | 400 | 150 | 190 | 570 | 440 | 307 | 380 | 46 |
| FHC-Ⅲc-50-G | 3488kW | 400A | Rc1¼ | 50A | 65A | 100A | 550 | 635 | 715 | 765 | 1313 | 670 | 410 | 155 | 200 | 590 | 460 | 330 | 400 | 46 |
| FHC-Ⅲc-65-G | 4651kW | 400A | Rc1½ | 50A | 65A | 100A | 620 | 705 | 785 | 835 | 1375 | 725 | 410 | 160 | 240 | 610 | 480 | 369 | 430 | 48 |
| FHC-Ⅲc-80-G | 5814kW | 500A | Rc1½ | 65A | 80A | 100A | 685 | 770 | 850 | 900 | 1550 | 850 | 460 | 160 | 270 | 710 | 580 | 407 | 470 | 48 |

注）1. K値＝ $\frac{H\ell}{\sqrt{\gamma g}}$　Hℓ＝ガスの低位発熱量［MJ/m³（normal）］
γg＝ガスの比重量［kg/m³（normal）］
2. K値が20.9未満（ガスが特殊な場合）または上記寸法で取付が困難な場合は別途ご相談ください。
3. 燃焼空気温度により、ガス接続管径が変更になることがあります。

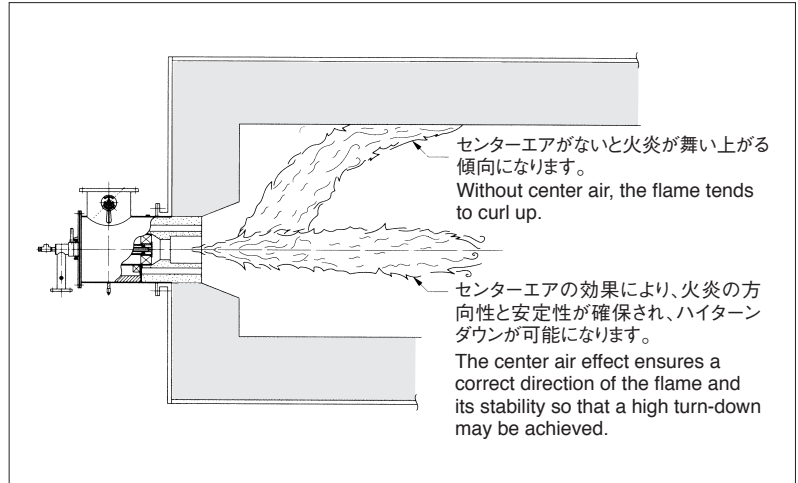
Note）1. K value＝ $\frac{H\ell}{\sqrt{\gamma g}}$　where:
K value: Scale of calorific value of fuel gas
Hℓ :Lower calorific value of fuel gas［MJ/m³ (normal)］
γg:Specific weight of fuel gas［kg/m³ (normal)］
2. If K value is less than 20.9(because of the special property of fuel gas) or if it is difficult to mount the burner with the indicated dimensions, please contact us.
3. The gas connection diamater is subject to change by the firing rate.

## ●FHC-Ⅲc-O型オイルバーナ
FHC-Ⅲc-O oil burner

（オイル焚きバーナの取付寸法）　Oil burner

| バーナ型番 Burner model | 燃焼容量 Firing rate | Pipe connection A | Pipe connection B | Pipe connection C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FHC-Ⅲc-10-O | 698kW | 200A | Rc⅜ | Rc½ | 335 | 410 | 470 | 510 | 888 | 500 | 270 | 118 | 120 | 340 | 260 | 208 |
| FHC-Ⅲc-13-O | 930kW | 200A | Rc⅜ | Rc½ | 350 | 425 | 505 | 555 | 908 | 520 | 270 | 118 | 130 | 350 | 270 | 215 |
| FHC-Ⅲc-15-O | 1163kW | 250A | Rc⅜ | Rc½ | 375 | 450 | 530 | 580 | 948 | 540 | 290 | 118 | 140 | 380 | 290 | 225 |
| FHC-Ⅲc-20-O | 1453kW | 300A | Rc⅜ | Rc½ | 400 | 480 | 560 | 610 | 998 | 560 | 320 | 118 | 150 | 440 | 340 | 243 |
| FHC-Ⅲc-30-O | 1860kW | 300A | Rc⅜ | Rc½ | 445 | 515 | 595 | 645 | 1023 | 585 | 320 | 118 | 160 | 450 | 350 | 261 |
| FHC-Ⅲc-35-O | 2326kW | 350A | Rc½ | Rc¾ | 485 | 555 | 635 | 685 | 1085 | 605 | 340 | 140 | 180 | 520 | 400 | 285 |
| FHC-Ⅲc-40-O | 2907kW | 400A | Rc½ | Rc¾ | 510 | 595 | 675 | 725 | 1145 | 635 | 370 | 140 | 190 | 570 | 440 | 307 |
| FHC-Ⅲc-50-O | 3488kW | 400A | Rc½ | Rc¾ | 550 | 635 | 715 | 765 | 1180 | 670 | 370 | 140 | 200 | 590 | 460 | 330 |
| FHC-Ⅲc-65-O | 4651kW | 400A | Rc½ | Rc¾ | 620 | 705 | 785 | 835 | 1235 | 725 | 370 | 140 | 240 | 610 | 480 | 369 |
| FHC-Ⅲc-80-O | 5814kW | 500A | Rc½ | Rc¾ | 685 | 770 | 850 | 900 | 1410 | 850 | 420 | 140 | 270 | 710 | 580 | 407 |

## センターエアの効果
## CENTER AIR EFFECT

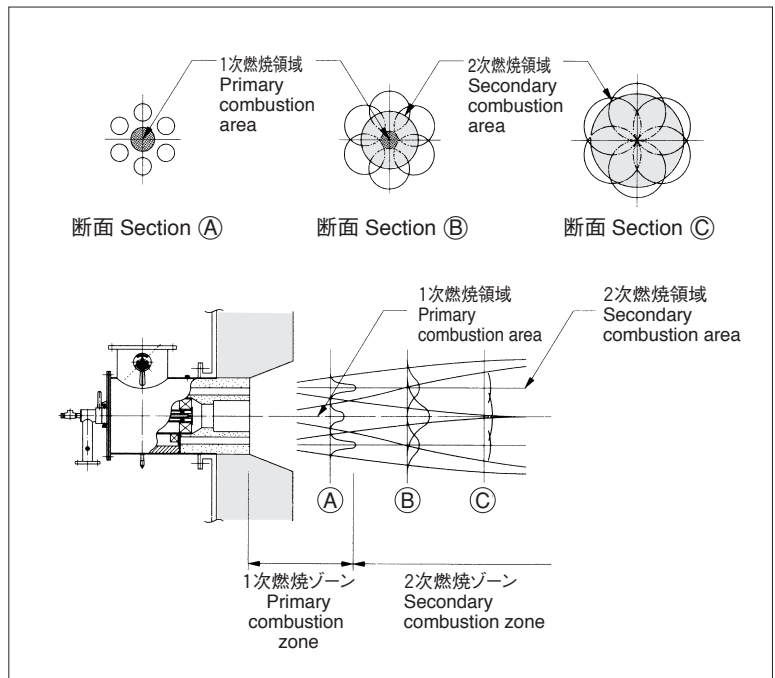
ガス焚きのバーナにおいて、燃焼負荷を少なくしていくと燃料ガスおよび燃焼空気のノズル部での流速が低下し、混合が悪くなって良好な燃焼が得られなくなります。センターエアはこの欠点を改善するために開発したもので、一定圧力で微量の空気を供給します。ガス・オイル切替専焼バーナの場合、ガス専焼時にはセンターエアの代替として、HB型スプレイヤの噴霧媒体を一定圧力で供給します。

●効果（特に低負荷時）
1. 燃料ガスの貫通力（直進力）を大にする。
2. 燃料ガスと燃焼空気の混合を良好にする。
3. フレームの舞い上がりを防ぎ、10:1以上のハイターンダウンを実現する。

As the gas burner load is decreased, the flow rates of fuel gas and combustion air lower at the nozzle, causing insufficient mixing and thus resulting in poor combustion. To solve this problem, the "center air" system has been developed. This suppilies a very small amount of air at a constant pressure.
When a dual-fuel (oil/gas) burner is used and gas is burned, the atomizing medium of the model HB sprayer as the substitute for center air is supplied at a constant pressure.

●Effects(especially at low fire):
1. Driving force of fuel gas is increased.
2. Fuel gas and combustion air are well mixed.
3. A turn-down grater than 10:1 is achieved, with curling-up of the flame prevented.

## NOxの低減原理
## REDUCTION METHOD OF NOx LEVEL

FHC-Ⅲc型低NOxバーナは2段燃焼方式を採用しており、これによりNOxの低減をはかっています。
1次燃焼領域では生成したフュエルNOxの大半が$N_2$に還元されます。2次空気は2次燃焼領域に到る途中で排ガスを巻き込むことにより、空気中の$O_2$濃度を稀薄にします。
このため全燃焼領域での急激な燃焼反応を抑え、サーマルNOxが低減されます。

The FHC-Ⅲc low NOx burner employs a two-stage combustion system to reduce NOx.
In the primary combustion area, most of fuel NOx generated is reduced to $N_2$. The secondary air entrains the combustion products on its way to the secondary combustion area, to dilute the $O_2$ concentration in the air. This action suppresses a rapid combustion reaction over the entire burning zone so that the generation of thermal NOx can be reduced to the minimal level.

## NOx特性
## NOx CHARACTERISTICS

バーナ運転時に発生するNOx値は、バーナ型式、燃料、空気比、燃焼負荷、燃焼空気温度、炉内温度、さらに燃料中の有機窒素量など多くの要因によって変化します。FHC-Ⅲc型低NOxバーナのNOx値は次の式により概略値を求めることができます。
（侵入空気などの外乱がある時は、別途考慮が必要です。）

**運転時のNOx値＝基準NOx値×$K_1$×$K_2$×$K_3$×$K_4$（×$K_5$※）＋Fuel NOx**

$K_1$：燃料係数　$K_2$：燃焼空気温度係数　$K_3$：炉内温度係数　$K_4$：燃焼負荷係数　※$K_5$：状況係数

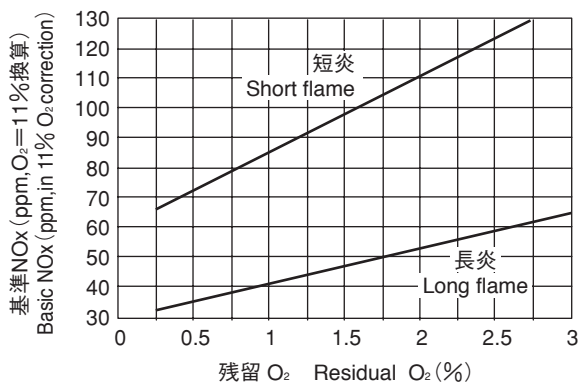
※バーナ取付ピッチが狭い場合やバーナ燃焼室が狭い場合などのときには$K_5$が必要です。$K_5$に関しては弊社にご相談ください。

The amount of NOx generated by the burner during operation varies with various factors such as type of burner, fuel, excess air ratio, burner load, combustion air temperature, furnace temperature and amount of organic nitrogen contained in the fuel. The amount of NOx generated by the FHC-Ⅲc low NOx burner can be predicted by the following equation.(In case of any disturbance due to air infiltration, some corrections would be otherwise necessary.)

**NOx level(in operation)＝Basic NOx level×$K_1$×$K_2$×$K_3$×$K_4$（×$K_5$*）＋Fuel NOx level**

Where:$K_1$=Fuel coefficient　$K_2$=Combustion air temperature coefficient　$K_3$=Furnace temperature coefficient
$K_4$=Burner load coefficient　*$K_5$=Furnace configuration coefficient

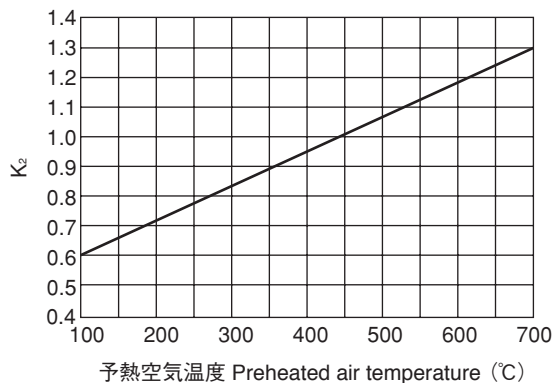
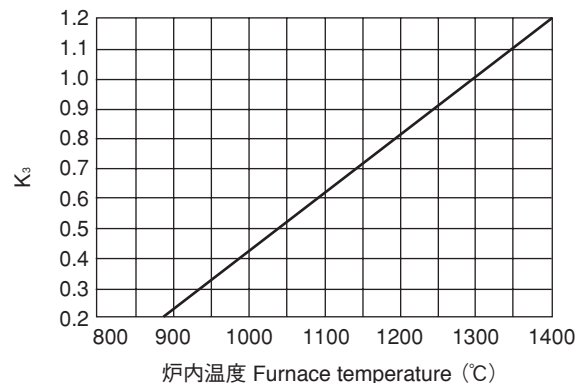
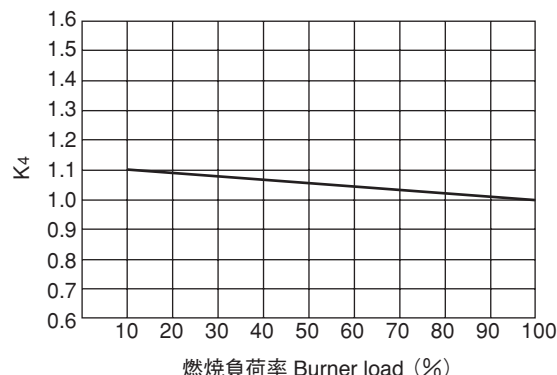
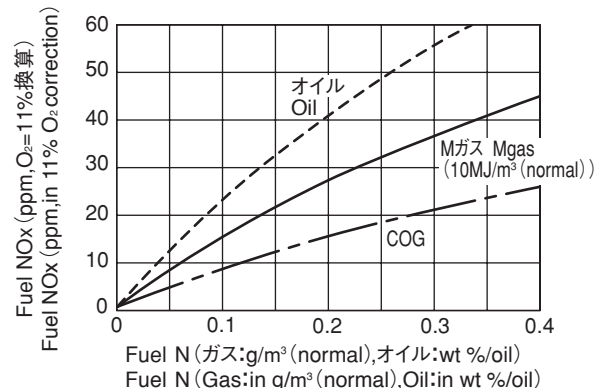
*In the event that burners are arranged at short intervals or the burner chamber is narrow, $K_5$ should be taken into consideration. Please contact us for $K_5$.

### 基準NOx値　Basic NOx level

### $K_1$

| 燃料 Fuel | $K_1$ |
|---|---|
| 天然ガス Natural gas | 1.00 |
| LPG | 1.10 |
| COG | 1.40 ※1 |
| Mガス Mixed gas | 1.05 ※2 |
| A～C重油 Heavy oil A to C | 0.86（1.30）※3 |
| 灯油 Kerosene | 0.86（1.30）※4 |

注）※1 クリーンCOGでFuel Nが0の時
※2 COGとBFGの混合ガスで10MJ／m³（normal）の時
※3（　）外：蒸気噴霧
（　）内：空気噴霧

Note)
*1. clean COG with fuel N level standing at 0.
*2. Mixture of COG and BFG at 10MJ/m³(normal).
*3. Sprayed with steam.
The figures in ( ) mean the values when sprayed with compressed air.

### $K_2$

### $K_3$

### $K_4$

### Fuel NOx

## 火炎形状
## FLAME DIMENSIONS

バーナの火炎形状は燃焼量、燃料、燃焼負荷率などの要因により変化します。FHC-Ⅲc型低NOxバーナの概略火炎形状は次の式により求めることができます。

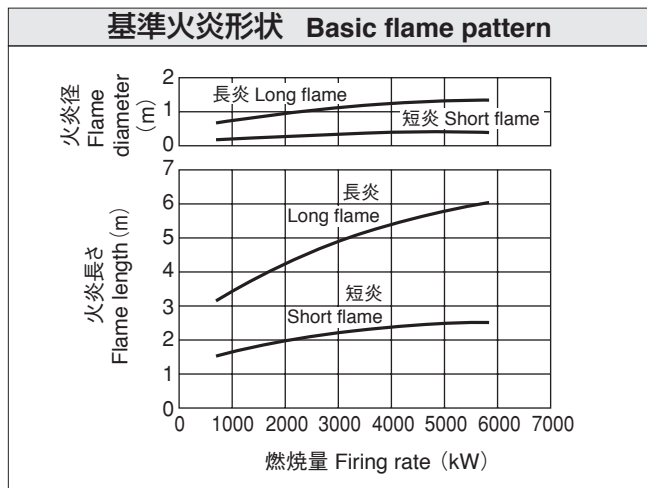
**運転時の火炎形状＝基準火炎形状×$F_1$×$F_2$**

$F_1$:燃料係数　$F_2$:燃焼負荷係数

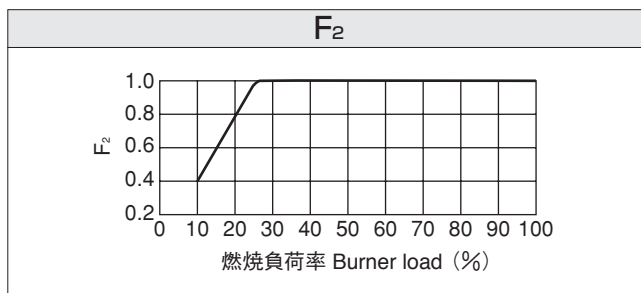
The flame pattern of the burner varies with such factors as firing rate, type of fuel and burner load. The flame pattern of the FHC-Ⅲc low NOx burner can be predicated by the following equation:

**Flame dimensions in operation＝Basic flame dimensions×$F_1$×$F_2$**

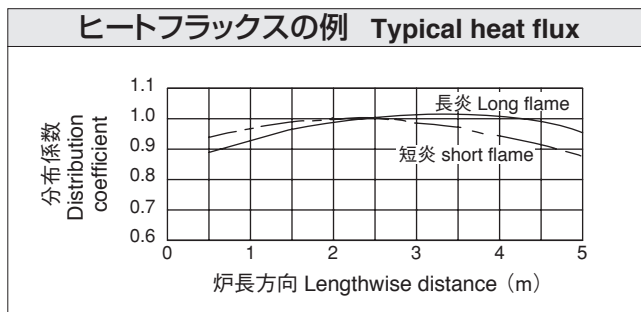
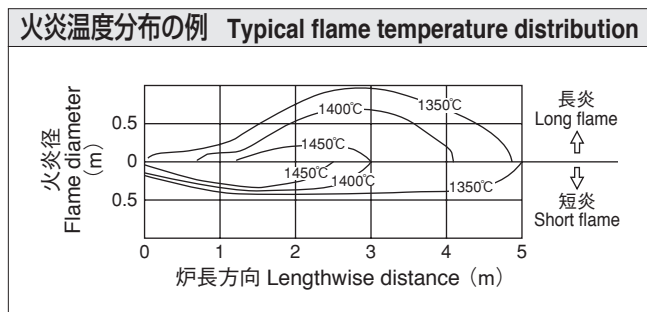
$F_1$:Fuel coefficient　$F_2$:Burner load coefficient

### 基準火炎形状　Basic flame pattern

### $F_1$

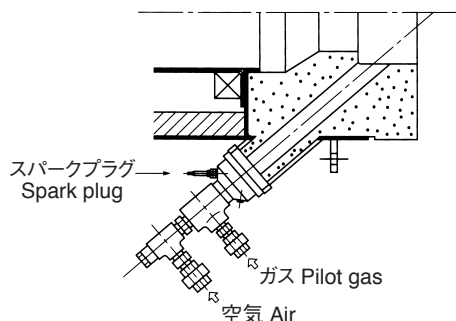
| 燃料<br>Fuel | 天然ガス<br>Natural gas | LPG | COG | Mガス<br>Mixed gas | A重油、灯油<br>Heavy oil A and kerosene | C重油<br>Heavy oil C |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $F_1$ | 1.00 | 1.10 | 0.90 | 0.95 | 1.00 | 1.25 |

### $F_2$

●火炎形状が変化した場合の温度分布とヒートフラックスの例を示します。（FHC-Ⅲc-15-G型バーナを1160kWで燃焼した場合）
Temperature distribution and heat flux with varied flame patterns are shown below:(when firing FHC-Ⅲc-15-G burner at 1160kW)

### 火炎温度分布の例　Typical flame temperature distribution

### ヒートフラックスの例　Typical heat flux

## パイロットバーナ
## PILOT BURNER

高温で連続操業を行っている炉には普通パイロットバーナの連続燃焼は要りませんが、メインバーナの点火・消火を頻繁に繰り返す場合や、低温操業を行う場合にはパイロットバーナの連続燃焼が必要です。

The furnace continuously operated at high temperatures does not need continuous firing of the pilot burner. If the furnace is frequently turned on and off or is operated at low temperatures, continuous firing of the pilot burner is required.

| パイロットバーナ型番<br>Type of pilot burner | MPN−2D | MPN−ID−CG |
|---|---|---|
| 燃　料<br>Fuel | 都市ガス、天然ガス、プロパンガス、ブタンガス<br>Town gas, natural gas, propane or butane | COG |
| 燃　焼　量<br>Firing rate | 23kW | 12kW |
| FHCバーナへの取付<br>Mounting onto FHC-Ⅲc burner | フランジ取付<br>To be mounted with flange | |
| 火炎監視取付位置<br>Flame detector location | パイロットバーナ後部<br>Behind pilot buner | |
| 火炎監視方法<br>Flame detecting method | パイロットバーナの火炎監視<br>メインバーナの火炎監視（パイロットバーナ消火後）<br>Monitoring of pilot burner flame<br>Monitoring of main burner flame(after pilot burner is turned off) | |
| 点　火<br>Ignition | スパークプラグによる自動点火、<br>およびトーチバーナによる手動点火<br>Automatic ignition by spark plug and manual ignition by torch burner | |

注）1. パイロットバーナ取付け位置は水平軸より、上方としてください。
　　2. パイロットバーナの詳細仕様については、別途パイロットバーナの説明書をご参照ください。

Note) 1. Pilot burner should be mounted above the horizontal axis.
　　2. For further details of pilot burner, refer to the instruction manual of the pilot burner.

# 配管系統図
# PIPING DIAGRAM

## ●ガス専焼型
## Gas burner

圧力指示調節計
Pressure indicating controller
PIC AIR
空気流量指示調節計
Air flow indicating controller
FIC AIR
RS
ガス流量指示調節計
Gas flow indicating controller
FIC GAS
温度指示調節計
Temperature indicating controller
TIC
熱電対
Thermocouple
P
P.S
レキュペレータ
Recuperator
P T P
流量制御弁
Flow control valve
ターボブロワ
Turbo blower
各ゾーンへ
To each zone
オリフィス
Orifice
各バーナへ
To each burner
微圧計
Micromano meter
センターエア
Center air
各ゾーンへ
To each zone
各バーナへ
To each burner
エキスパンション
Expansion joint
バタフライバルブ（バーナ内蔵）
Butterfly valve(built-in)
大気へ
To the atmosphere
微圧計
Micromano meter
ガス流量計
Gas flow meter
流量制御弁
Flow control valve
FHC−Ⅲc−G型バーナ
FHC−Ⅲc−G burner
微圧計
Micromano meter
L H
P.S P.S
燃料ガス
Fuel gas
各ゾーンへ
To each zone
各バーナへ
To each burner
調整用コック
Regulating cock
L
P.S
パージ配管
Purge piping
$N_2$
各ゾーンへ
To each zone

## ●オイル専焼型
## Oil burner

オイル流量指示調節計
Oil flow indicating controller
FIC OIL
温度指示調節計
Temperature indicating controller
TIC
圧力指示調節計
Pressure flow regulator
PIC AIR
空気流量指示調節計
Air flow indicating conroller
FIC AIR
RS
熱電対
Thermocouple
L
P.S
流量制御弁
Flow control valve
ターボブロワ
Turbo blower
レキュペレータ
Recuperator
各ゾーンへ
To each zone
オリフィス
Orifice
各バーナへ
To each burner
運転時 閉
Closed during operation
リターン配管
Return piping
各ゾーンより
From each zone
バタフライバルブ（バーナ内蔵）
Butterfly valve(built-in)
エキスパンション
Expansion joint
各バーナへ
To each burner
流量制御弁
Flow control valve
オイル流量計
Oil flow meter
オイルサービスタンク
Oil service tank
H・L
P.S
圧力計
Pressure gauge
FHC−Ⅲc−O型バーナ
FHC−Ⅲc−O burner
微圧計
Micromano meter
オイルストレーナ
Oil strainer
オイルポンプ
Oil pump
オイルヒータ
Oil heater
各バーナへ
To each burner
調整用コック
Regulating cock
フレキシブルチューブ
Flexible tube
各ゾーンへ
To each zone
パージ配管
Purge piping
圧力計
Pressure gauge
L
P.S
高圧空気（蒸気）
Compressed air (steam)
各ゾーンへ
To each zone
各バーナへ
To each burner
調整用コック
Regulating cock
調率弁
Pressure reducing valve

**Chugai Ro**

**※掲載製品には特許取得済・申請中の技術が含まれています。**
**＊The equipments in this catalog include patented / patent pending technologies.**

※ 本カタログはSI単位を採用しています。
従来単位とは下記数式にて換算してください。
＊This catalog uses the SI units which can be calculated from the following formula:

● 1kcal/h＝1.163×$10^{-3}$kW　1kW＝860kcal/h
● 1kcal=4.18kJ（10000kcal=41.8MJ）　1kJ＝0.239kcal（1MJ＝239kcal）
● 1mm$H_2O$=1kg/$m^2$=9.81Pa（1kg/$cm^2$=98.1kPa）
1Pa＝0.102mm$H_2O$（1kPa＝102mm$H_2O$）

**安全に関するご注意：**
ご使用の際は、取扱説明書をよくお読みの上、正しくお使いください。
**SAFETY PRECAUTIONS :**
Read the instruction manual carefully before using the equipment.

*サーモテックで未来をひらく*
**中外炉工業株式会社**　**URL http://www.chugai.co.jp**

**CHUGAI RO CO.,LTD.**

堺事業所 サーモシステム事業部　〒592-8331 堺市西区築港新町2丁4番
TEL（072）247-1440（直通）　FAX（072）247-1441

東京支社 サーモシステム事業部　〒108-0075 東京都港区港南2丁目5番7号（港南ビル）
TEL（03）5783-3378（直通）　FAX（03）5783-3368

名古屋営業所　〒450-0003 名古屋市中村区名駅南1丁目21番19号（本州名駅ビル）
TEL（052）561-3561（代表）　FAX（052）561-3566

燃焼研究所　〒582-0027 大阪府柏原市円明町1000番地6
TEL（072）977-8503（代表）　FAX（072）978-6981

Sakai Works :2-4,Chikko-Shinmachi,Nishi-ku,Sakai 592-8331,Japan
Tel +81-72-247-1440　Fax +81-72-247-1441

Tokyo Branch :2-5-7,Konan,Minato-ku,Tokyo 108-0075,Japan
Tel +81-3-5783-3378　Fax +81-3-5783-3368

Nagoya Sales Office:1-21-19,Meieki-Minami,Nakamura-ku,Nagoya 450-0003,Japan
Tel +81-52-561-3561　Fax +81-52-561-3566

Combustion Laboratory:1000-6,Enmyo-cho,Kashiwara,Osaka 582-0027,Japan
Tel +81-72-977-8503　Fax +81-72-978-6981

● 記載内容について、改良のため予告なしに変更する場合もありますので、あらかじめご了承ください。
● The descriptions and specifications are subject to change without notice.

140205（M）